

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-264200

⑬ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)12月27日

H 04 R 17/00

1 0 1

A-7326-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 超音波振動子

⑯ 特 願 昭59-119914

⑰ 出 願 昭59(1984)6月13日

⑱ 発 明 者 加 川 幸 雄 富山県射水郡小杉町太閤山9-1 A403

⑲ 発 明 者 安 藤 英 一 調布市柴崎2丁目1番地3 島田理化工業株式会社内

⑳ 出 願 人 島田理化工業株式会社 調布市柴崎2丁目1番地3

㉑ 出 願 人 加 川 幸 雄 富山県射水郡小杉町太閤山9-1 A403

㉒ 代 理 人 弁理士 元橋 賢治 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 超音波振動子

2. 特許請求の範囲

表裏に(+)電極と(-)電極とを有するシート状の高分子圧電材を渦巻状に形成したことを特徴とする超音波振動子。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

〔産業上の利用分野〕

本発明は超音波振動子に関するものである。

〔従来の技術〕

従来の此種振動子は第1図、第2図に示すように、圧電性結晶体(例えば、ロッシェル塩或いは水晶等)、又は焼結された圧電セラミックス(例えば分極処理されたBaTiO₃、或いはPb(Zr,Ti)O₃、磁器)により形成される圧電素子部1に両側より(+)電極2と(-)電極3とを付け、夫々の(+)リード線4と(-)リード線5とに電気信号を加えることにより機械的な超音波振動を得るようになつてゐる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところで、前記の圧電素子は圧電性結晶体の場合、結晶であるがため、圧電現象を得るには方向性を考慮した取扱いが必要となり、形状においてもあまり大型のものは製作できない。

又、圧電セラミックスにおいては、製造工程が混合且つ圧縮成形した原料粉末を、固相反応によつて合成する工程と、合成した粉末を再び成形して焼き固めるという工程の二つから成り立っており、粉末をプレスすることは不可欠であるが、その工程において大型のものを均一にプレスすることは困難な場合がある。

〔発明の構成〕

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の超音波振動子は、表裏に(+)電極と(-)電極を有するシート状の高分子圧電材を渦巻状に形成したものである。

〔作 用〕

本発明においては(+)、(-)電極に印加することにより電気信号の周波数に応じた横効果振動が

生じ、超音波振動を発生させる。

(実施例)

本発明の第1実施例を第1図乃至第3図に基いて詳細に説明すると、例えば、ポリフッ化ビニリデン(PVF₂)等のシート状をした高分子圧電材1'の表裏に(+)-電極2と(-)電極3とを取付ける。この両電極2, 3は銀ペーストを厚さ2μm〜10μmで塗布後乾燥させ、又は真空蒸着法等にて形成する。そして、従来と同様に、両電極2, 3に夫々(+)-リード線4、(-)-リード線5、を取付ける。尚、図面では省略したが、両電極2, 3の表面に電気的絶縁層を設ける。この状態において高分子圧電材1'を第1図に示すように渦巻状に巻取る。

尚、本実施例においては第3図に示す高分子圧電材1'が平板状になつている状態で、両電極2, 3間に直流電圧(最大電界強度70kV/mm)を印加することにより矢印で示す方向に分極させ、圧電性を向上させる。

第1実施例は前記のように構成したもので、

$$x_m \approx F - 1/2F / (k^2 h^2 + 1/2)$$

x_m における音圧 P_m は

$$P_m \approx (kh + 1/2 / kh) \rho c v$$

と求めることができる。

但し、2aは直径、hは凹みの深さ、Fは焦点までの距離、kは波長定数、P焦点、Vは音源の振動速度、 $\rho c v$ は平面波の場合の音圧。

次に、第3実施例を第5, 6図に基いて説明すると、2枚のシート状の高分子圧電材1', 1'の表裏に夫々(+)-電極2、(-)電極3を取付け、両(+)-電極2を内側にして重ね合せ、第5図に示すように渦巻状に巻取る。

尚、両高分子圧電材1', 1'の夫々同一の(+)-電極2, 2は一本の(+)-リード線4で接続し、(-)電極3, 3は一本の(-)-リード線5で接続している。

前記実施例においては(+)-電極2, 2を重ね合わせるように説明したが、(-)電極3, 3を重ねてもよいものである。

第3実施例においては同一電極を重ねているので、第1実施例のような電気的絶縁層を設け

電気信号発生装置よりの交流信号を(+), (-)リード線4, 5より印加することにより、電気信号の周波数に応じて横効果振動(電界の方向と弾性波の伝播方向が直交している振動)を生じ、第2図に矢印で示す高分子圧電材1'の渦巻状と直交する方向に超音波振動を生じる。

第1実施例においては従来の振動子と同様な動作を得ることができ、渦巻状に形成するので、従来の振動子で得られなかつた大型の形状の振動子を得ることができる。

次に、第2実施例を第4図に基いて説明すると、本実施例は、第1実施例で形成した渦巻状のものを、中央部を片側から押し出して凹面状に形成したものである。他の構成は第1実施例と同一なので、同一符号を付し、説明を省略する。

第2実施例においては、音波の集束を計ることが可能となる。

音圧が最大になる点 x_m は $kh > 4$ の条件において

る必要がないものである。他の作用は第1実施例と同様である。

次に、第4実施例を第7, 8図に基いて説明すると、高分子圧電材1'の表面に複数個の分割した(+)-電極片2a, 2b, 2c, ...を取付け、裏面には一つの(-)電極3を取付け、他の実施例と同様に渦巻状に巻取る。各(+)-電極片2a, 2b, 2c, ...には夫々(+)-リード線4a, 4b, 4c, ...を取付ける。

第4実施例は前記のように構成したもので、各(+)-リード線4a, 4b, 4c, ...に周波数は同じであるが、位相を制御された電気信号を印加すると、指向性の制御された超音波振動を発生させることができる。

次に、第5実施例を第9図に基いて説明すると高分子圧電材1'の表面に複数個の分割した(+)-電極片2a, 2b, 2c, 2d, ...を設け、裏面にも同様に複数個に分割した(+)-電極片3a, 3b, 3c, 3d, ...を設けて直列的に接続したものである。そして、第4実施例と同様

に渦巻状に巻取る。

第5実施例においては任意の電気入力インピーダンスを得ることができる。

次に、第6実施例を第10, 11図に基いて説明すると、第10図に示すように一辺が傾斜した台形の高分子圧電材1''を使用するもので、他は前記各実施例と同様である。

前記の高分子圧電材1''の大きな高さH側を内側にして渦巻状に巻取ると、第11図(A)に示すように、中央部を突出させた形状のものが得られる。この形状の振動子は広帯域性、集束効果を有するものである。

又、高分子圧電材1''の小さな高さh側を内側にして渦巻状に巻取ると、第11図(B)に示すように、中央部が窪んだ形状のものが得られる。この形状の振動子は広帯域化、集束短パルス化、高感度化等の特性を得ることができる。

〔発明の効果〕

本発明は高分子圧電材を渦巻状に形成しているため任意の形状及び大きさの振動子を得ること

とができる。

又、高分子圧電材料の音響インピーダンスが水或いは生体に近いため、それらへの送波或いは受波の効率が良い。

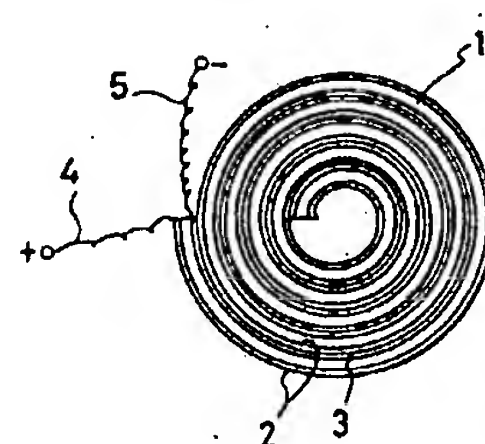
従来のものは電極間の距離が大きいため必要な電界を得るためには高電圧を印加しなければならないが、本発明においてはシートの厚みが電極間の距離となるため従来のものよりも低電圧で必要な電界を得ることができる。

4 図面の簡単な説明

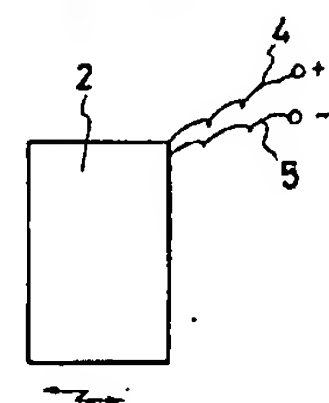
第1図は本発明に係る超音波振動子の第1実施例の正面図、第2図は側面図、第3図は展開斜視図、第4図は第2実施例の断面図、第5図は第3実施例の展開斜視図、第6図はその正面図、第7図は第4実施例の展開正面図、第8図はその側面図、第9図は第5実施例の展開図、第10図は第6実施例の展開平面図、第11図(A), (B)はその巻取り方を変えた側面図、第12図は従来の振動子の断面図、第13図はその正面図である。

尚、図中1', 1''は高分子圧電材、2, 2a, 2b, ---は(+)電極、3は(-)電極である。

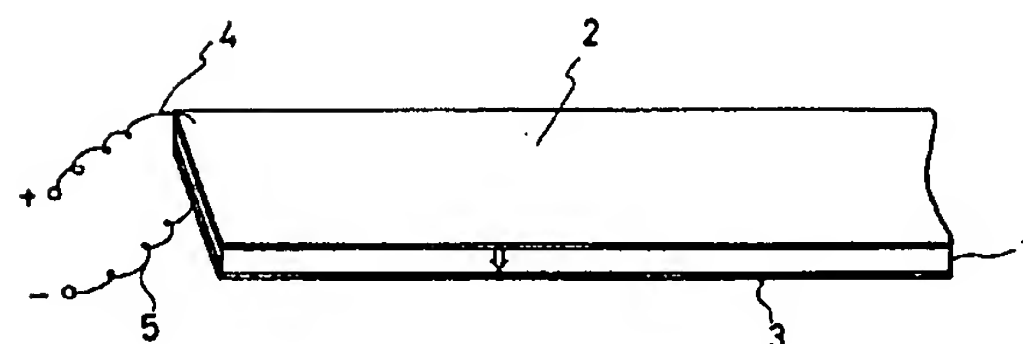
第1図



第2図

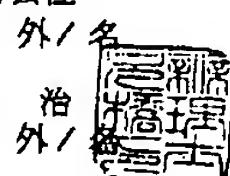


第3図

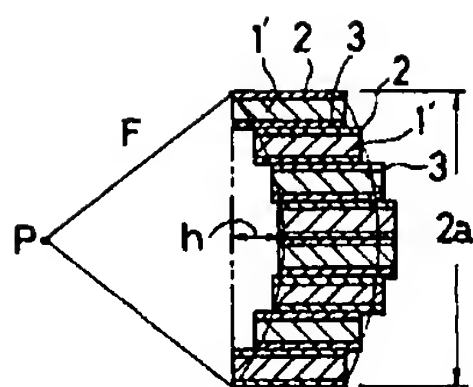


特許出願人 島田理化工業株式会社

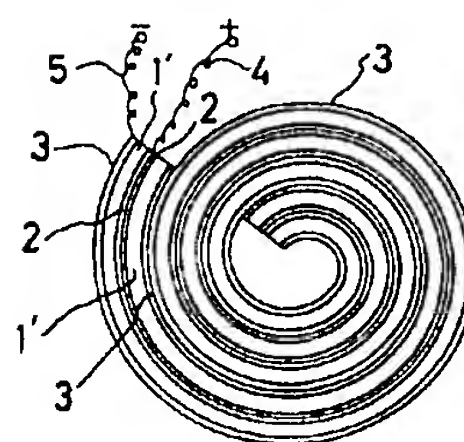
代理人 元橋賢治



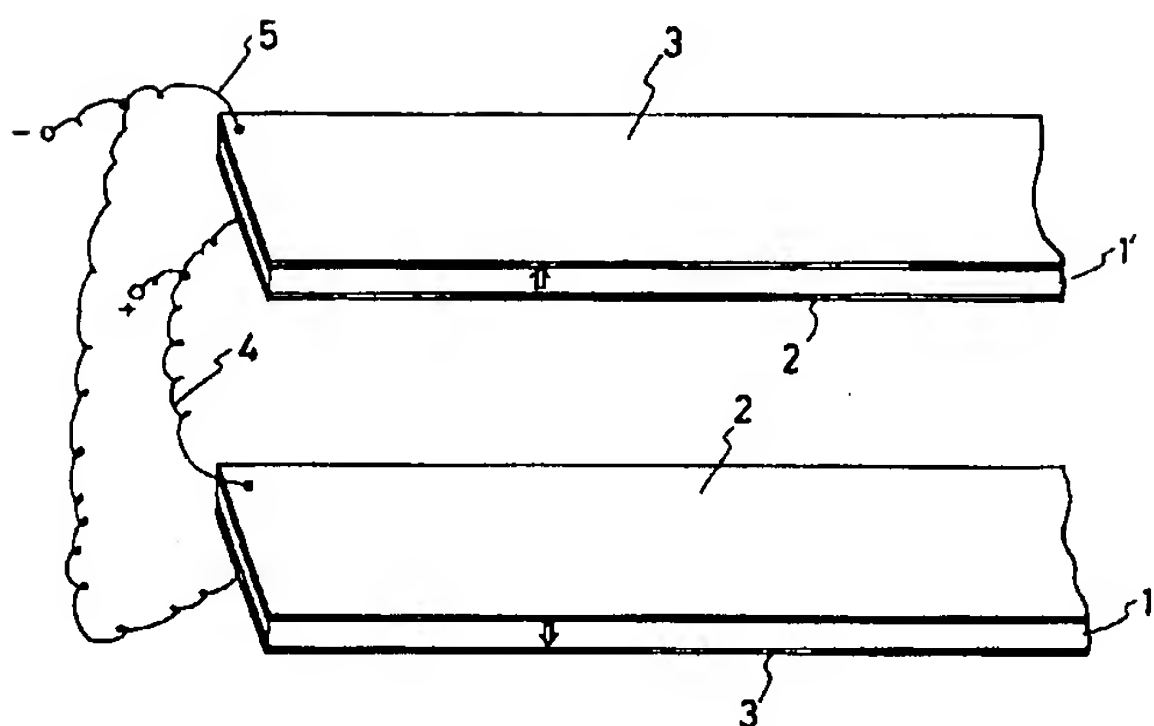
第4図



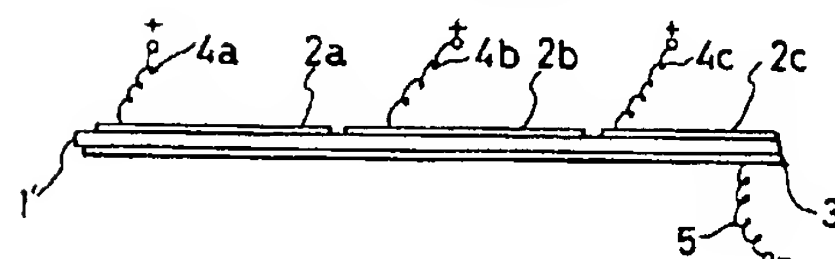
第6図



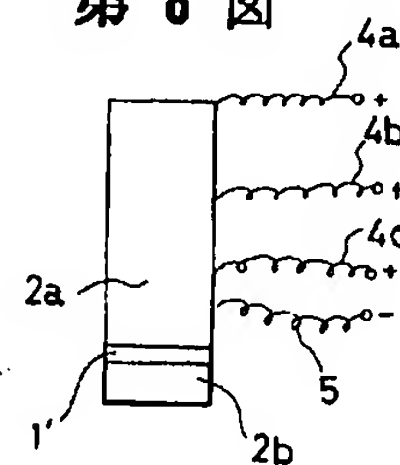
第5図



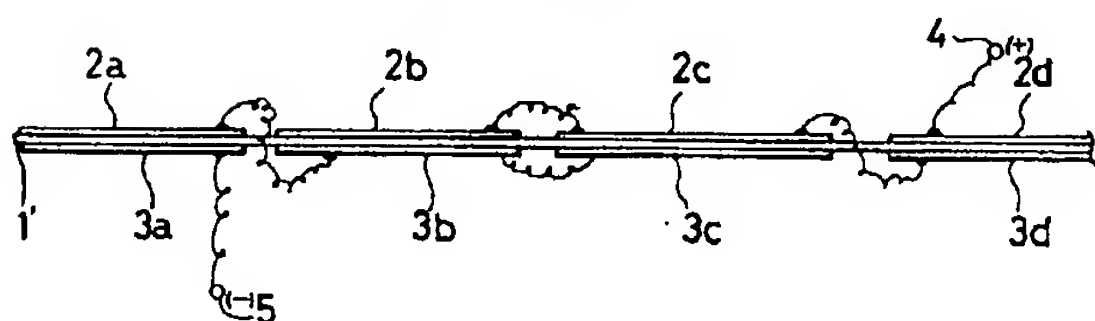
第7図



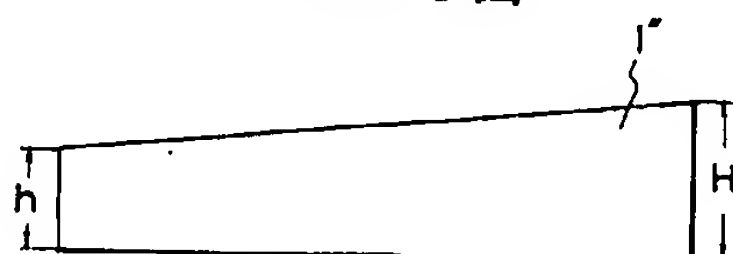
第8図



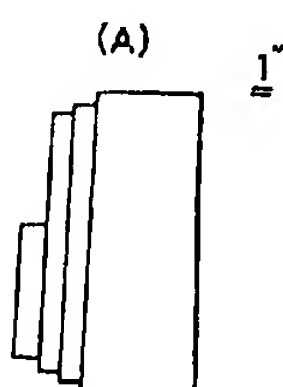
第9図



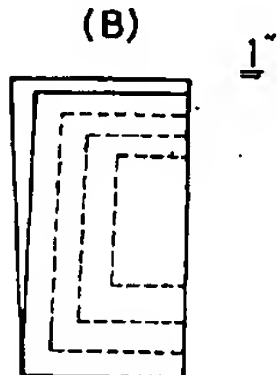
第10図



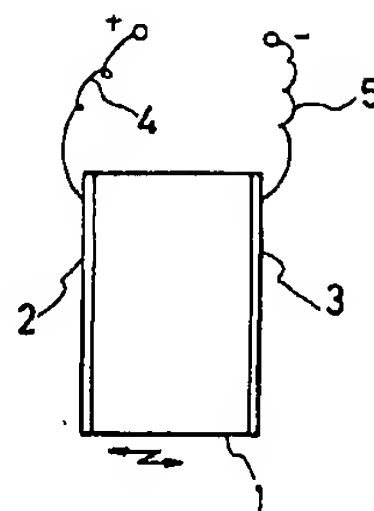
第11図



第11図



第12図



第13図

